MANUAL DE INSTRUCCIONES

COMPROBADOR MULTIFUNCIÓN

KYORITSU

K6015

1. Seguridad en las comprobaciones

La electricidad es peligrosa y puede causar daños e incluso la muerte cuando no se toman precauciones o se trabaja con pocos medios de seguridad. Trabaje con ella siempre con gran respeto y cuidado. Si usted no está seguro sobre como proceder, pare y siga los consejos de una persona cualificada.

1. Este instrumento se debe utilizar solo por personal competente y cualificado con un estricto seguimiento del manual de instrucciones. Kyoritsu no aceptará responsabilidad ninguna por cualquier daño o lesión causada por la falta de cumplimiento de las instrucciones o de los procedimientos de seguridad.
2. Es esencial leer y comprender las normas de seguridad contenidas en el manual. Deben ser observadas cuando utilicemos el instrumento.
3. Este instrumento está preparado para trabajar en sistemas monofásicos a 230V CA 50Hz fase a tierra o fase a neutro, para las pruebas de bucle, probable intensidad de cortocircuito (PSC), medición de la tensión de suministro, medición de la intensidad de defecto y prueba de diferenciales (RCD). El instrumento solo puede ser utilizado en circuitos trifásicos 400V para la prueba de rotación de fases. No se deben realizar otras pruebas en sistemas trifásicos con este

instrumento. En las comprobaciones de continuidad y aislamiento solo debe ser utilizado en circuitos sin tensión - asegurándose antes de realizar la prueba.

4. Cuando realice las pruebas no toque ninguna parte metálica expuesta asociada con la instalación. Estas partes metálicas pueden estar bajo tensión durante la realización de la prueba.
5. Nunca abra la carcasa del instrumento excepto para la sustitución de las pilas y fusibles (y en estos casos desconecte primero todos los cables) por que hay tensiones peligrosas presentes. Solo personal cualificado del servicio técnico puede abrir la carcasa. En caso de fallo, devuelva el instrumento a su distribuidos para su inspección y reparación.
6. Si el símbolo de sobretemperatura aparece en el visualizador ( ) desconecte el instrumento del suministro y permita que se enfríe.
7. Para la prueba de impedancia de bucle en circuitos que contengan diferenciales (RCD), si no se utiliza la función D-Lock, se deberán anular temporalmente. El DCR debe ser reemplazado después de la prueba de bucle se haya realizado.
8. Si se observa cualquier anomalía (como un fallo en el visualizador, lecturas anormales, carcasa rota, cables de prueba rotos, etc.), no utilice el comprobador y devuélvalo a su distribuidor para su reparación.
9. Por razones de seguridad utilice solo accesorios originales (cables de prueba, fusibles, carcasa, etc.), diseñados para ser utilizados con este instrumento y recomendados por Kyoritsu. El uso de otros accesorios está prohibido ya que es probable que incumpla las especificaciones de seguridad.
10. Cuando realice pruebas, asegúrese de mantener sus dedos detrás de la barrera de seguridad de los cables de prueba.
11. Durante las pruebas es posible que aparezcan degradaciones de la lectura debido a la presencia de transitorios excesivos o descargas en la instalación eléctrica bajo prueba. Esto debe tenerse en cuenta y la prueba se repetirá hasta obtener una correcta lectura. Si existe alguna duda contacte con su distribuidor.
12. La tapa corredera en la parte superior del instrumento es un dispositivo de seguridad. El comprobador no debe ser utilizado si se observa algún deterioro de cualquier tipo, y debe ser devuelto a su distribuidor para su revisión.
13. No mueva el selector de funciones mientras el equipo este conectado a un circuito. Si, por ejemplo, el instrumento ha realizado una prueba de continuidad y se va a realizar una prueba de aislamiento a continuación, desconecte los cables del circuito antes de girar el selector de funciones.

2. Introducción

El modelo K6015 es un equipo multifunción avanzado que permite la realización de todas las pruebas generalmente requeridas para la verificación de la seguridad de las instalaciones eléctricas.

El grado de protección es conforme a IP54, IEC529.

El modelo K6015 proporciona 10 funciones distintas:

1. Prueba de la verificación de tierra (3 ó 4 hilos)
2. Prueba de aislamiento
3. Prueba de continuidad
4. Medición de la tensión de suministro
5. Prueba de diferenciales (RCD)
6. Prueba de la impedancia de bucle
7. Prueba de la probable intensidad de cortocircuito (Psc)
8. Prueba de Intensidad de Defecto
9. Indicación de la rotación de las fases
10. Medición de la frecuencia de suministro

El comprobador está diseñado para cumplir las normas de seguridad IEC 1010-1 / EN 61010-1 CAT III (300V). En la prueba de resistencia de aislamiento el instrumento proporciona una intensidad de prueba de 1mA según EN 61557-2 1997. En la prueba de continuidad la intensidad de prueba en cortocircuito es de 200mA como indica la EN 61557-4 1997.

El equipo dispone de una memoria capaz de almacenar hasta 999 resultados individuales de prueba. Estos pueden ser descargados a una impresora serie o a un ordenados transmitiendo los datos de la memoria a través de un puerto de comunicación por infrarrojos (puerto IRDA) situado en el lateral del instrumento. No hay conexión física entre el instrumento o PC durante la descarga de datos. Si su PC o impresora no dispone de in puerto IRDA es necesario un adaptador para la conexión.

El instrumento se suministra con un Kit completo que incluye:

1. Comprobador multifunción
2. Cable de prueba (1 juego para la prueba de bucle o diferenciales)
3. Cable de prueba modelo K7025 para la prueba de aislamiento y continuidad
4. Clavija de prueba (modelo K7099, 1 juego) para la prueba de bucle y diferenciales en las tomas.
5. Pica de prueba modelo KSLPS
6. Picas de prueba para la resistencia de tierra (2 juegos)
7. Cable de prueba para la medición de la resistencia de tierra (1 juego)
8. Bolsa para accesorios
9. Protector de goma
10. Pilas
11. Certificado de conformidad

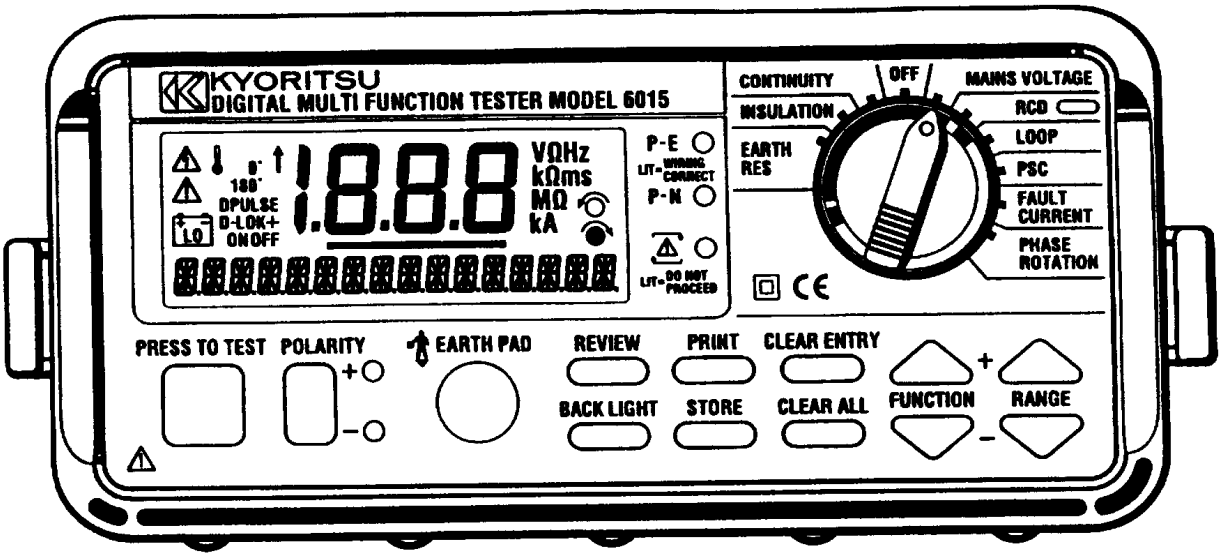
3. Descripción del instrumento

3.1. Panel frontal (vea la figura 1)

Todos los pulsadores y el selector de funciones y el visualizador son accesibles en el panel frontal, los conectores de los cables de prueba están situados en la parte superior del instrumento sobre el panel frontal.

El panel frontal contiene:

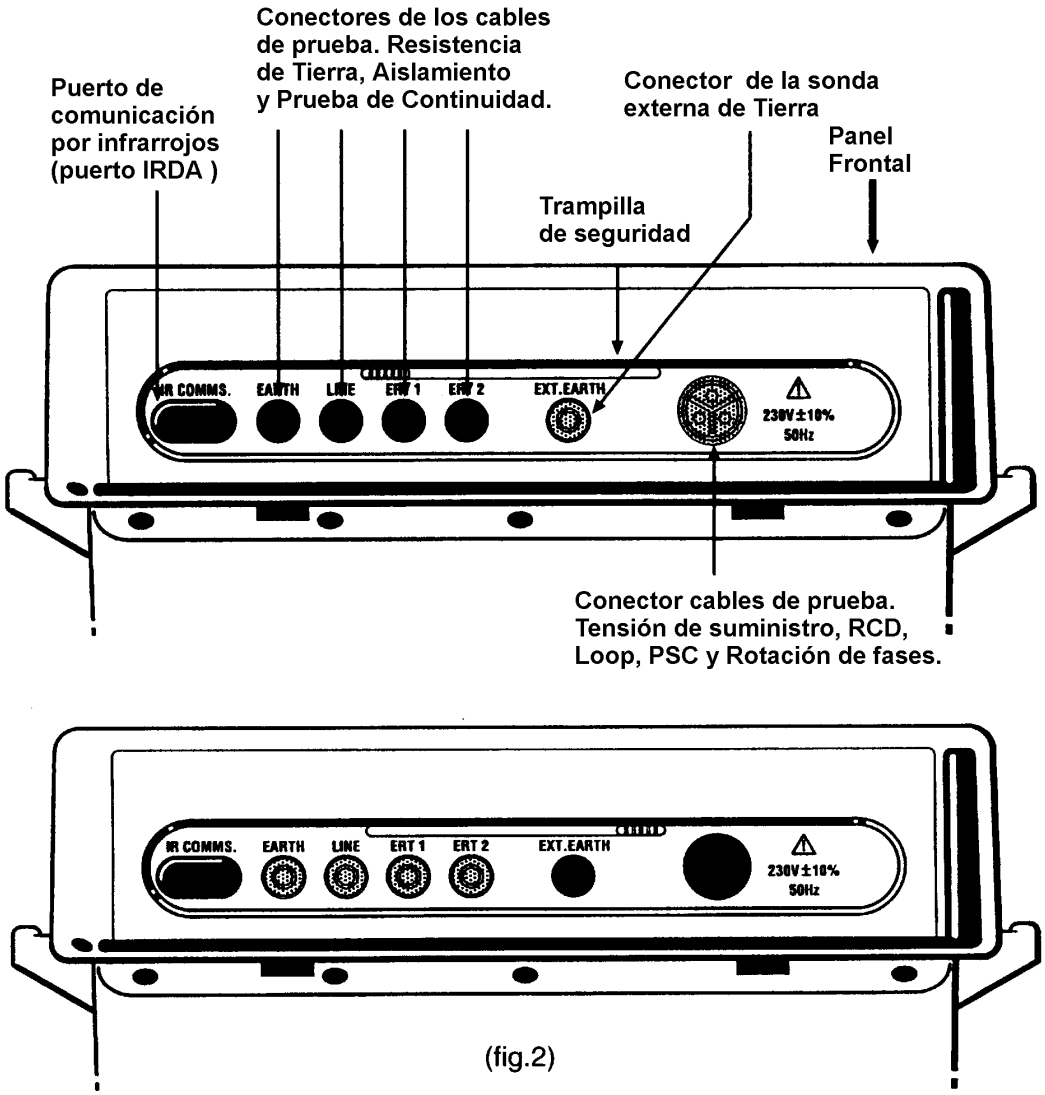
- Visualizador retroiluminado
- LEDs indicadores del estado de la polaridad
- Selector de funciones
- Pulsadores de control tipo membrana
- Sensor de prueba de puesta a tierra (contacto de tierra)



(fig.1)

3.2 Terminales de Entrada (vea la fig. 2.)

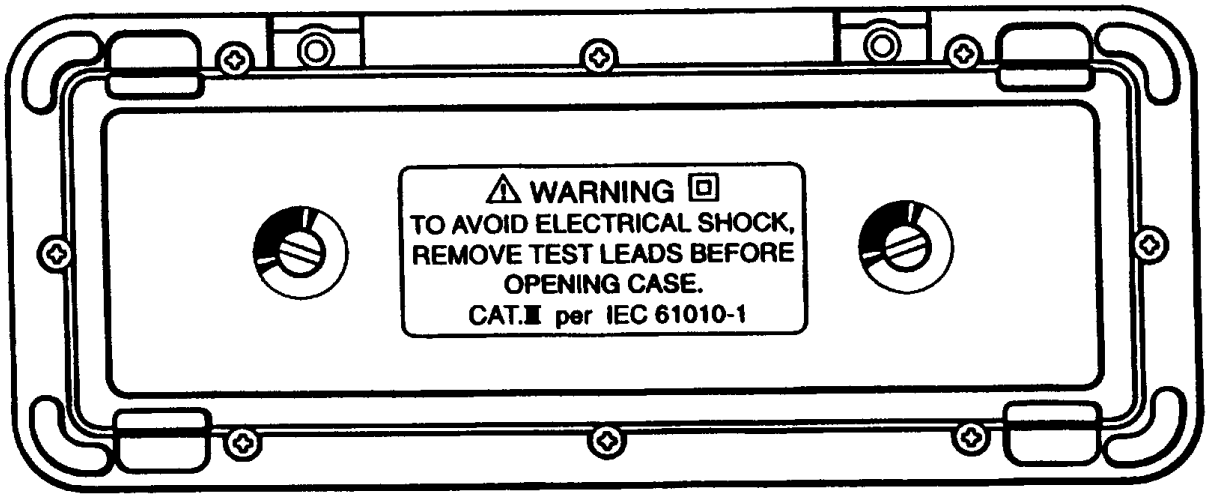
Los terminales de entrada del instrumento y el puerto de comunicación Irda están convenientemente situados en la parte superior del panel frontal. Cuando el instrumento está colgado del hombro con la correa, los terminales de entrada quedan fácilmente accesibles para facilitar la conexión de los cables de prueba. Una trampilla de seguridad previene de una conexión incorrecta de los cables de prueba cuando el instrumento se utiliza en diferentes funciones. Para prevenir una incorrecta conexión de los cables de prueba y para mayor seguridad, los terminales de entrada destinados a continuidad, aislamiento y resistencia de tierra se cubren automáticamente cuando se utilizan los terminales de entrada destinados a las pruebas de impedancia de bucle, PSC, rotación de fases, intensidad de defecto y diferenciales. Tenga en cuenta que el instrumento no debe ser utilizado si esta trampilla de seguridad está dañada de alguna forma.


Conectores de los cables de prueba. Resistencia de Tierra, Aislamiento y Prueba de Continuidad.
Puerto de comunicación por infrarrojos (puerto IRDA)
Conector de la sonda externa de Tierra
Panel Frontal
Trampilla de seguridad
IR COMMS.
EARTH
LINE
ERT 1
ERT 2
EXT.EARTH
230V±10%
50Hz
Conector cables de prueba. Tensión de suministro, RCD, Loop, PSC y Rotación de fases.

(fig.2)

3.3 Panel Posterior (vea la fig. 3.)

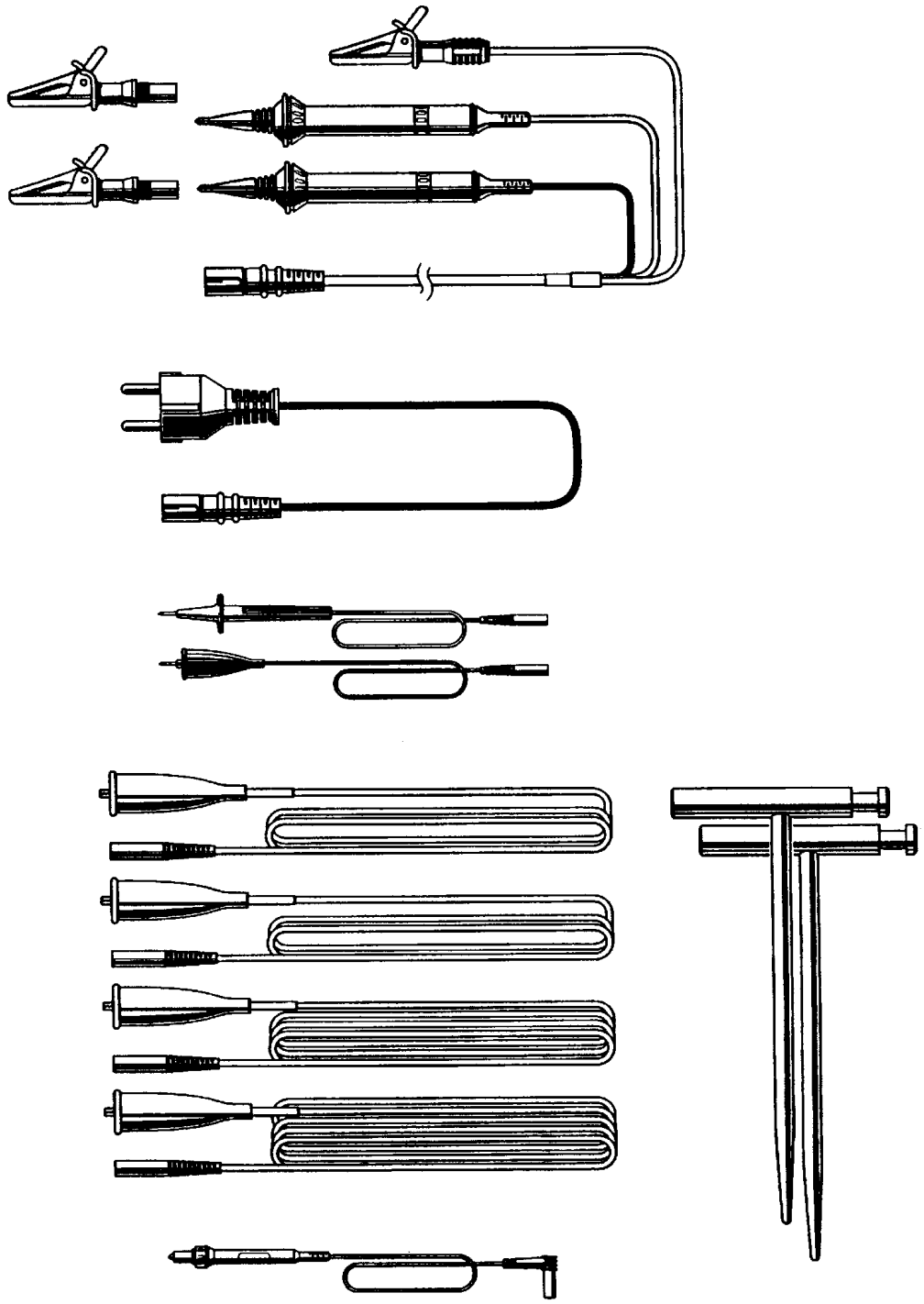
La tapa posterior le da acceso al compartimento de las pilas. El instrumento está alimentado por 8 pilas de 1,5 V tipo LR6. La tapa posterior puede extraerse aflojando los dos tornillos con un destornillador retirando hacia fuera el panel.



(fig.3)

3.4 Cables de Prueba (vea la fig. 4)

El instrumento se suministra con todos los cables de prueba necesarios para realizar las distintas mediciones. Asegúrese que se utiliza el cable adecuado para cada una de las distintas funciones y use únicamente los cables suministrados con el instrumento o los accesorios adecuados suministrados por su distribuidor. Si utiliza cables de prueba no originales puede producir daños personales y al instrumento.

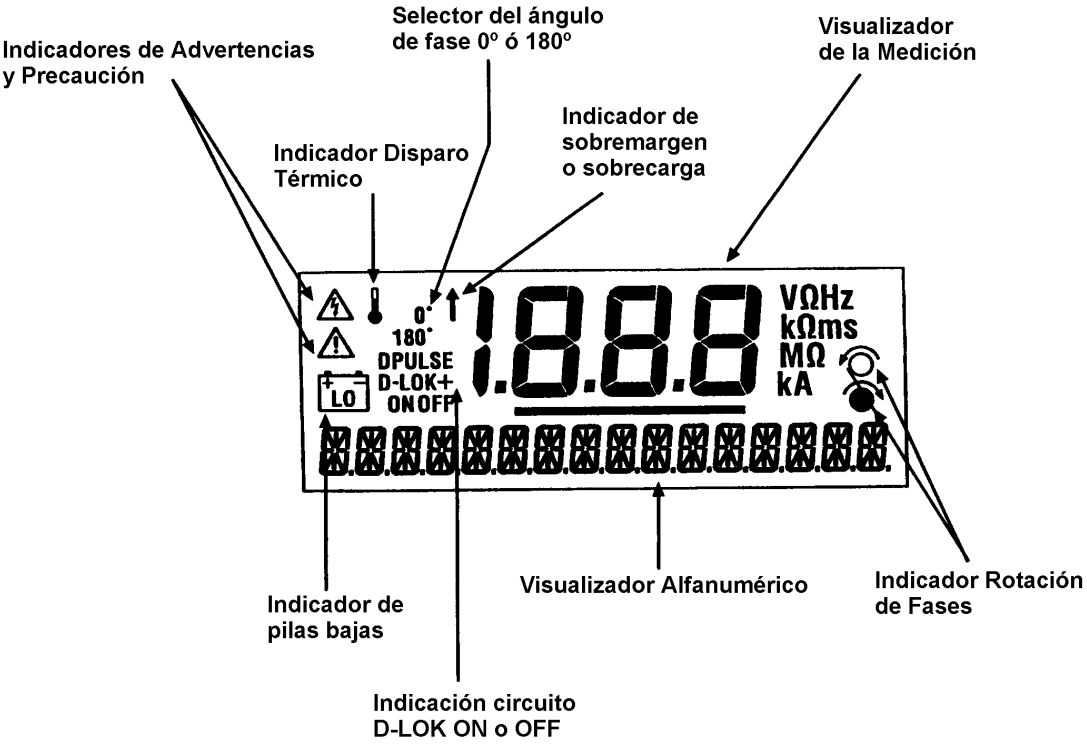


(fig.4)

3.5 Visualizador (vea la fig. 5.)

El visualizador multiplexado ha sido diseñado para proporcionar lecturas claras cuando se utiliza en condiciones normales. El visualizador proporciona toda la información relacionada con la prueba que se lleva a cabo e indica la secuencia de la prueba cuando se requiere.

Vea la figura 5 para más detalles de las indicaciones que pueden aparecer en el visualizador.



(fig.5)

4. Especificaciones

4.1 Características Generales

La función de la resistencia de tierra dispone de las siguientes características:

Aviso de Tensión	Se visualiza la indicación de Peligro si la tensión en los terminales de entrada es superior a 25V.

Las funciones de resistencia de aislamiento y continuidad disponen de las siguientes características:

Aviso de circuito activo	Se activa un indicador acústico y se visualiza un mensaje de peligro si el circuito bajo prueba está activo.
Continuidad “Null”	Permite la sustracción automática de la resistencia de los cables de prueba para la medición de continuidad.
Pulsador de polaridad	Permite el cambio de polaridad en las pruebas de continuidad y aislamiento.
Descarga automática	Las cargas eléctricas almacenadas en circuitos capacitivos se descargan automáticamente después de la prueba.

Las funciones de Impedancia de bucle (LOOP), PSC y prueba de Diferenciales disponen de las siguientes características:

Medición de Tensión	La tensión de suministro se visualiza cuando el instrumento se conecta a la red hasta que se presiona el pulsador PRESS TO TEST.
Prueba de Conexionado	Tres LEDs indican si se ha realizado correctamente la conexión al circuito a comprobar.
Protección contra sobretemperatura	Detecta el sobrecalentamiento de las resistencias internas (utilizadas para las pruebas de bucle (LOOP)y RCD) y de los transistores MOS FET (utilizados para las pruebas de Diferenciales) visualizando el símbolo de Advertencia (!) y deteniendo las mediciones.
Selector de ángulo de fase	Las pruebas se pueden realizar en el ángulo positivo (0º) o negativo (180º) del semiperiodo de la tensión. Esto evita el disparo de algunos diferenciales polarizados cuando se realiza la prueba de bucle y proporciona más precisión en la comprobación de diferenciales.
Prueba CC	Permite comprobar diferenciales sensibles a intensidades CC
Auto Bloqueo de Lectura	Bloquea la lectura por un tiempo cuando se ha realizado la medición.
Apagado automático	Desconecta automáticamente el instrumento después de no utilizarlo durante aproximadamente 10 minutos. El instrumento se conecta de nuevo si se mueve el selector de funciones o si se detecta tensión en la entrada.
Control del circuito V-NT	Aborta automáticamente las mediciones cuando la tensión N-T aumenta más de 50 V en los márgenes de diferenciales.

Especificaciones de las Mediciones

4.1.1. Resistencia de Tierra

Función	Margen	Resolución	Precisión
20 Ω	0 – 19,99 Ω	0,01 Ω	±(2% lect. +5 dgts)
200 Ω	0 – 199,9 Ω	0,1 Ω	±(2% lect. +3 dgts)
2000 Ω	0 – 1999 Ω	1 Ω	±(2% lect. +3 dgts)

Tensión de Salida	70 V pico a pico forma de onda cuadrada
Frecuencia	720 Hz ±5%
Intensidad Máxima	2 mA (intensidad limitada)
Protección Sobrecargas	450 V a 50 Hz

4.1.2. Resistencia de Aislamiento

Ten. Pru.	Margen	Reso.	Inten. Prueba	Precisión
250 V	20 MΩ	0,01 MΩ	1 mA a 250 kΩ	±(2% lect.+3dgts.) 0-20MΩ
250 V	200 MΩ	0,1 MΩ	1 mA a 250 kΩ	±(2% lect.+3dgts.) 0-200MΩ
250 V	2000 MΩ	1 MΩ	1 mA a 250 kΩ	±(2% lect.+3dgts.) 0-100MΩ ±(2% lect.+4dgts.) >-100MΩ-2000MΩ
500 V	20 MΩ	0,01 MΩ	1 mA a 500 kΩ	±(2% lect.+3dgts.) 0-20MΩ
500 V	200 MΩ	0,1 MΩ	1 mA a 500 kΩ	±(2% lect.+3dgts.) 0-200MΩ
500 V	2000 MΩ	1 MΩ	1 mA a 500 kΩ	±(2% lect.+3dgts.) 0-100MΩ ±(2% lect.+4dgts.) >-100MΩ-2000MΩ
1000 V	20 MΩ	0,01 MΩ	1 mA a 1MΩ	±(2% lect.+3dgts.) 0-20MΩ
1000 V	200 MΩ	0,1 MΩ	1 mA a 1MΩ	±(2% lect.+3dgts.) 0-200MΩ
1000 V	2000 MΩ	1 MΩ	1 mA a 1MΩ	±(2% lect.+3dgts.) 0-100MΩ ±(2% lect.+4dgts.) >-100MΩ-2000MΩ

La precisión está indicada para circuitos capacitivos inferiores a 100 nF
Protección contra sobrecargas: 450 V a 50 Hz

4.1.3. Continuidad

Función	Margen	Resolución	Intensidad en Cortocircuito	Precisión
20 Ω	0 – 19,99 Ω	0,01 Ω	>200 mA	±(1,5%lec.+5dgts.)
200 Ω	0 – 199,9 Ω	0,1 Ω	>200 mA	±(1,5%lec.+3dgts.)
2000 Ω	1 – 1999 Ω	1 Ω	>200 mA	±(2,5%lec.+3dgts.)

Función Auto Null hasta 10Ω de resistencia del cable
Protección contra sobrecargas 250 V a 50 Hz

4.1.4. Tensión de Suministro

Función	Margen	Resolución	Precisión
Alimentación	0 – 450V	1V	±(2%lect.+1dgts)
Frecuencia	45,0 – 64,9 Hz	0,1 Hz	±(0,5%lect.+1dgts)

Protección contra sobrecargas 450 V a 50 Hz

4.1.5. Diferenciales (RCD)

Tensión 230 V (200 V ~ 260 V) a 50 Hz
Protección contra sobrecargas 450 V a 50 Hz

Margen	Factor	IΔn mA	Intensidad de Prueba (mA)		T Max.
				Precisión	(ms)
DCR	X0,5	10/30/100/300/500	5/15/150/250	+0% -6% del margen	2000
DCR	X1	10/30/100/300/500	10/30/100/300/500	±5% del margen	2000
DCR*	X5	10/30/100/300/500	50/150/500/1500	±5% del margen	200
CC(6 mA cc)	-	10/30/100/300/500	(10/30/100/300/500) +6 mA cc	±10% del margen	2000
Prueba Automática	-	10/30/100/300	-	±5% del margen	Variable
Prueba Rápida	-	30	150	±5% del margen	50
Rampa Automática	-	10/30/100/300/500	10/30/100/300/500 (max)	±5% del margen	2000

Tensión 120V (100 V – 130 V) a 50 Hz

Margen	Factor	IΔn mA	Intensidad de Prueba (mA)		T Max.
				Precisión	(ms)
DCR	X0,5	10/30/100/300/500	5/15/150/250	+0% -6% del margen	2000
DCR	X1	10/30/100/300/500	10/30/100/300/500	±5% del margen	2000
DCR*	X5	10/30/100/300/500	50/150/500/1500	±5% del margen	200
CC(6 mA cc)	-	10/30/100/300/500	(10/30/100/300/500) +6 mA cc	±10% del margen	2000
Prueba Automática	-	10/30/100/300	-	±5% del margen	Variable
Prueba Rápida	-	30	150	±5% del margen	50
Rampa Automática	-	10/30/100/300/500	10/30/100/300/500 (max)	±5% del margen	2000

***La señal de prueba es una intensidad limitada a un máximo de 1500 mA por tanto no está permitido en 5 x 500 mA. Precisión calculada con una impedancia de bucle de hasta un máximo de 20 Ohms.**

La intensidad de prueba está controlada hasta 1000 mA a 200-260 V y 100-130V. En 5x300 mA y Prueba automática la precisión únicamente es válida para una impedancia de bucle P-E de 10Ω como máximo.

Duración Intensidad de Prueba	Función	Resolución	Precisión
0 – 199,9 ms	1/2x 10 mA, 30 mA 1x 10 mA	0,1 mS	±(5%lect.+5dgts)
	Los otros márgenes	0,1 mS	±(2%lect.+5dgts)
200 – 2000 ms	Todos los márgenes	1 mS	±(2%lect.+5dgts)

4.1.6. Impedancia de Bucle

Tensión 230 V a 50 Hz
Protección contra sobrecargas 450 V a 50 Hz

Función	Margen	Resolución	Intensidad	Precisión
20 Ω	0 – 19,99 Ω	0,01 Ω	25 A a 230 V	±(5%lect.+5dgts.) a 230 V
200 Ω	0 – 199,9 Ω	0,1 Ω	1,2 A a 230 V	±(3%lect.+5dgts.) a 230 V
2000 Ω	0 – 1999 Ω	1 Ω	1,2 A a 230 V	±(3%lect.+5dgts.) a 230 V

4.1.7 Prueba PSC (Probable intensidad de corto circuito)

Tensión 230 V a 50 Hz
Protección contra sobrecargas 450 V a 50 Hz

Función	Margen	Resolución	Intensidad	Precisión
2 KA	0 - 1999 A	1 A	1,2 A a 230 V	±(10%lect.+5dgts) a 230 V
20 KA	0 – 19, 99 KA	0,01 kA	25 A a 230 V	Derivado del valor de la impedancia de bucle

4.1.8 Intensidad de Defecto de Tierra

Tensión 230 V a 50 Hz
Protección contra sobrecargas 450 V a 50 Hz

Función	Margen	Resolución	Intensidad	Precisión
2 KA	0 – 1999 A	1 A	1,2 A a 230 V	±(10%lect. +5dgts.) a 230 V
20 KA	0 – 19,99 kA	0,01 kA	25 A a 230 V	Derivado del valor de la impedancia de bucle

4.1.9. Rotación de Fases

Tensión 230 V a 50 Hz
Protección contra sobrecargas 450 V 50 Hz

4.1.10. General

Indicación Sobremargen	Se visualiza el símbolo " ↑ "
Temperatura de Funcionamiento	de 0º a +40ºC
Temperatura almacenamiento	de -10º a +60ºC
Altitud	Hasta 2000 m
Humedad relativa de funcionamiento	menos del 75%, sin condensación
Humedad relativa de almacenamiento	menos del 75%, sin condensación
Peso	1,924 kg
Alimentación	8 x 1,5 v LR6
Aviso de pila baja	se visualiza el símbolo " " y se activa un indicador acústico si la tensión de la pila cae por debajo de 8,5 V
Dimensiones	210 x 105 x 240 mm
Grado de Polución	2
Grado de Protección	Diseñado para cumplir con IP54
Seguridad	EN 61010-1 CAT III 300 V
Diseñado	EN 61557 partes 1,2,3,4,5,6,7,8.
LED de aviso de circuito activo	Se ilumina si existe una tensión alterna de 50 V CA o mayor, en el circuito en prueba antes de realizar la prueba de la resistencia de aislamiento o continuidad. Cuando se detecta tensión CC entre los terminales de prueba el LED también luce.
LED de indicación de correcta polaridad	Se ilumina P-E y P-N cuando el conexionado de circuito bajo prueba es correcto. El LED ROJO se ilumina cuando P y N están invertidos.
Visualizador	Visualizador de 31/2 dígitos, con puntos decimales y unidades de medición (Ω, MΩ, A, kA, V y ms) según la función seleccionada. El visualizador se actualiza aproximadamente cinco veces por segundo.
Protección contra Sobrecargas	El circuito de prueba de continuidad está protegido por un fusible rápido cerámico de 0,5A 250 V situado en el compartimento de las pilas, donde se encuentra uno de recambio.

5. Pruebas

5.1. Descripción General

Vea la sección 3 Descripción del Instrumento.
El panel frontal dispone de los siguientes controles:

5.1.1 Selector de Funciones

Posición	Nombre	Prueba
1	EARTH RES	Prueba de la Resistencia de Tierra
2	INSULATION	Prueba de Aislamiento
3	CONTINUITY	Prueba de Continuidad
4	OFF	Apagado
5	MAINS VOLTAGE	Tensión de suministro (P-N9 o N-T
6	RCD	Prueba de Diferenciales
7	LOOP	Prueba de Impedancia de bucle fase tierra
8	PSC	Intensidad probable de cortocircuito (F-N)
9	FAULT CURRENT	Intensidad de Defecto (F-T)
10	PHASE ROTATION	Indicación de la rotación de las fases

5.1.2 Pulsador PRESS TO TEST
Presionando este pulsador se inician todas las pruebas.

5.1.3 Pulsadores de Membrana

Dispone de 10 pulsadores de membrana.

STORE	Introduce el resultado visualizado a la memoria interna
CLEAR ENTRY	Borra una entrada de la memoria
CLEAR ALL	Borra toda la memoria
PRINT	Envía los resultados almacenados en la memoria a la impresora o ordenador
RANGE	Selecciona el margen de medición previo
RANGE	Selecciona el siguiente margen de medición
FUNCTION	Selecciona la función previa
FUNCTION	Selecciona la siguiente función
POLARITY	Selecciona la polaridad de la prueba de continuidad y aislamiento y la fase inicial de prueba en Diferenciales y Bucle/Icc/Intensidad de Defecto (solo con el D-Lok desconectado)
BACK-LIGHT	Cuando se presiona, ilumina el visualizador durante aproximadamente 30 segundos. Se desconecta automáticamente transcurrido este tiempo.
PREVIEW	Selecciona el segundo resultado en el visualizador cuando se aplica

5.1.4. Sensor de la Tensión de tierra (Contacto de Tierra)

Es un sensor metálico situado en el panel frontal para comprobar la integridad de la conexión del tierra a comprobar y actúa en todas las funciones. Esta función visualiza una indicación cuando la tensión existente entre la toma de tierra y el operario es superior a 50 V.

En cualquiera de la funciones toque con el dedo el sensor metálico situado en el panel frontal del instrumento. Esta es una función segura y no comporta ningún peligro.

Si el voltaje existente entre tierra y su dedo es superior a 50 V, el instrumento visualizará ">50 V".

5.2. Comprobaciones de Seguridad Generales y Procedimiento Para la Medición

Antes de proceder a cualquier medición compruebe que el instrumento y los cables de prueba no presenten ningún daño. Si observa alguna anomalía no realice ninguna medición y devuelva el instrumento a su distribuidor para que sea revisado o reparado.

Para la medición de Aislamiento, Continuidad y Resistencia de Tierra los circuitos tienen que estar desconectados, compruébelo antes de realizar la medición. Si alguna vez el LED de suministro o SE activa el indicador acústico de circuito activo de tensión, detenga la prueba inmediatamente. El circuito está activo y tiene que desconectarse. Por favor tenga presente que la energía cargada en condensadores o circuitos capacitivos puede ser peligrosa.

Cuando realice una medición de Bucle, Diferenciales, Icc e Intensidad de Defecto asegúrese que los LEDs de estado de conexión se ilumina de la forma siguiente:

P-E LED verde iluminado
P-N LED verde iluminado
El LED rojo debe estar apagado

Si no observa la secuencia anterior o el LED rojo está iluminado por cualquier motivo no realice la medición ya que puede no estar conectado correctamente. Nota: cuando realice la comprobación de la secuencia de las fases los tres LEDs se iluminaran, esto es normal.
Compruebe siempre que el símbolo de pilas bajas no se visualiza. Si esto ocurre cambie las pilas antes de realizar una medición.

6. Comprobación de Continuidad.

ADVERTENCIA

Antes de proceder, asegúrese de que el circuito está desconectado del suministro eléctrico

6.1. Descripción del Instrumento (vea sección 3).

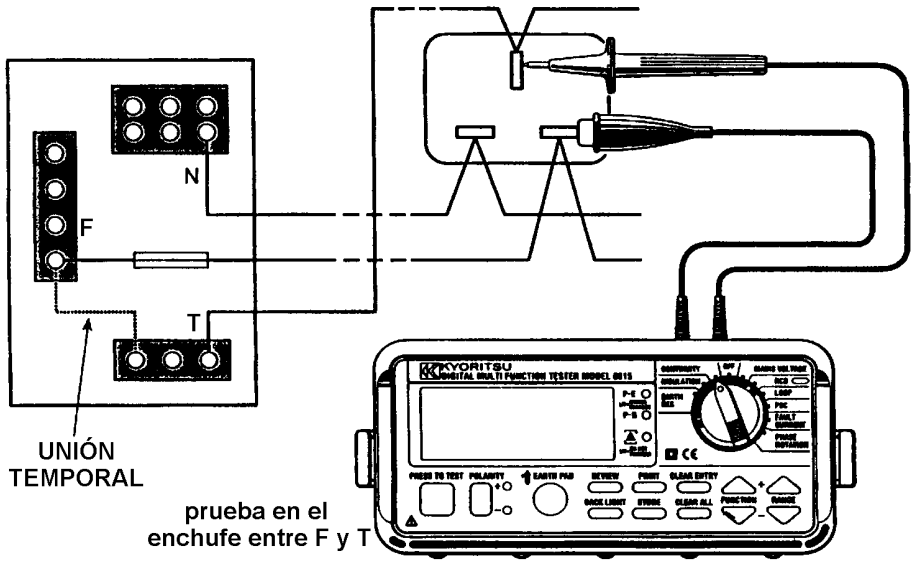
6.2. Procedimiento

El objeto de esta prueba es medir únicamente la resistencia del cableado del sistema en prueba. Esta medición no debe incluir la resistencia de los cables de prueba utilizados. La resistencia de los cables de prueba debe restarse para una medición de la continuidad. El modelo K6015 dispone de la función ***"CONTINUITY NULL"*** que compensa automáticamente la resistencia de los cables de prueba.

Proceda como sigue:

1. Sitúe el selector de funciones en la posición ***"CONTINUITY"***
2. Conecte el cable de prueba modelo K7025 en los terminales de entrada de continuidad marcados como ***"EARTH"*** y ***"LINE"***
3. Presione los pulsadores de Margen + o – para seleccionar el margen requerido 20Ω, 200Ω, 2000Ω, Presione el pulsador de funciones + o – para accionar la función ***"NULL"***. El visualizador le indicará que una las puntas de prueba y presione el pulsador Test
4. Una las puntas de prueba firmemente y presione el pulsador Test. El modelo K6015 visualizará y memorizará la resistencia de los cables de prueba. Presione el pulsador de función + o – para activar la función de continuidad una vez que se haya estabilizado el visualizador. Compruebe que la resistencia de los cables de prueba se haya anulado presionando de nuevo el pulsador Test se debe visualizar cero.
   Conecte al circuito en prueba (vea en la fig. 6. una conexión habitual) Compruebe que el circuito está desconectado del suministro eléctrico. Tenga en cuenta que si se ilumina el LED de aviso, el circuito está conectado al suministro eléctrico. Presione el pulsador TEST para realizar la medición. Si lo requiere presione el pulsador STORE para memorizar el resultado.
   Si la resistencia medida es superior al límite del margen seleccionado el símbolo " " aparecerá en el visualizador, puede seleccionar un margen superior presionando los pulsadores Range.

NOTA: El valor de la resistencia de los cables de prueba se mantendrá en memoria y normalmente se restará de todas las mediciones. Si el modelo K6015 se desconecta y se vuelve a conectar este valor almacenado se perderá y deberá realizar el procedimiento de anulación de nuevo. Para asegurarse de que el circuito no está abierto o existe una resistencia muy elevada compruebe siempre la continuidad de los cables de prueba. Si desplaza el selector de funciones rápidamente por la posición OFF el valor memorizado de la resistencia de los cables de prueba se puede perder, antes de realizar una medición de continuidad compruebe que el visualizador indica cero.



El modelo K6015 dispone de la posibilidad de efectuar un cambio de polaridad de la corriente de prueba mientras se realiza la comprobación de continuidad.

1. Realice la prueba de continuidad tal como se ha descrito anteriormente

2. Presione el pulsador de ***"POLARITY"*** para cambiar la polaridad +VE o –VE

3. Repita la prueba de continuidad, la polaridad de la intensidad de prueba estará invertida.

4. Compare los resultados de las dos pruebas, en circunstancias normales el resultado debe ser similar.

7. Prueba de Aislamiento

ADVERTENCIA

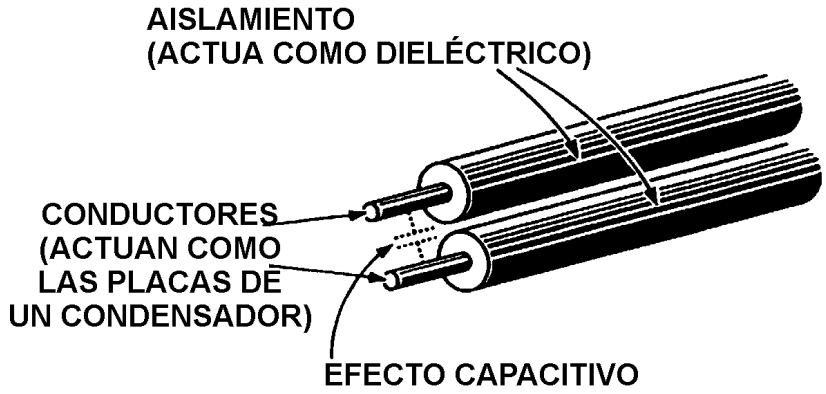
Antes de realizar la medición asegúrese de que el circuito está desconectado

7.1 La naturaleza de la resistencia de aislamiento

Los conductores activos están separados uno del otro y de tierra a través del aislamiento, lo que asegura que la corriente que circula entre los conductores y tierra está a un nivel bajo. Idealmente la resistencia de aislamiento es infinita y no circula ninguna intensidad entre conductores y tierra. en la práctica, en algunas ocasiones circulará una pequeña intensidad, dicha intensidad se conoce como intensidad de fuga y está formada por al menos tres componentes que son:
1. Intensidad capacitiva.
2. Intensidad de conducción
3. Intensidad de fuga superficial

7.1.1. Intensidad Capacitiva

El aislamiento entre conductores que se encuentran a diferente potencial actúa como el dieléctrico de un condensador, y los conductores se comportan como placas. Cuando se aplica una tensión directamente a estos conductores, la intensidad de carga, del supuesto condensador, circula por el sistema pero desaparecerá enseguida (normalmente en menos de un segundo) en cuanto la capacidad efectiva esté cargada. Esta carga debe ser descargada del sistema después de la prueba, esta función se realiza automáticamente por el modelo K6015. Si se aplica una tensión alterna, cargará y descargará alternadamente, con lo cual circulará una intensidad alterna constantemente entre los conductores, produciendo una intensidad de fuga fluyendo por el sistema.

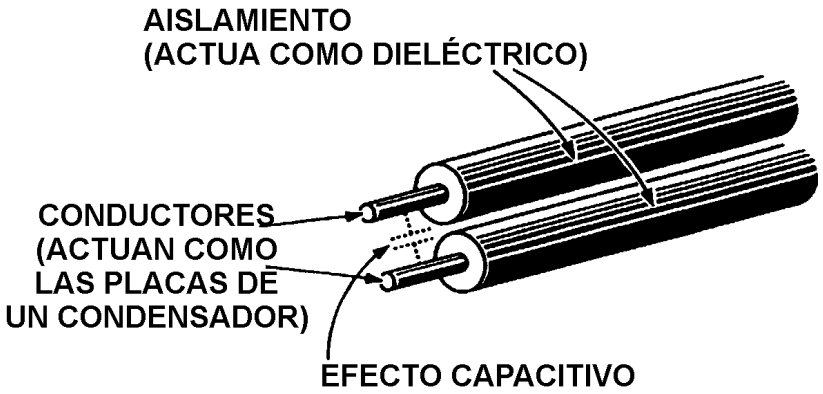


(fig.7)

1.2. Intensidad de Conducción

La resistencia de aislamiento no es infinita, existe una pequeña intensidad que circula a través de ella. Aplicando la ley de Ohm la intensidad de fuga se puede calcular a partir de:

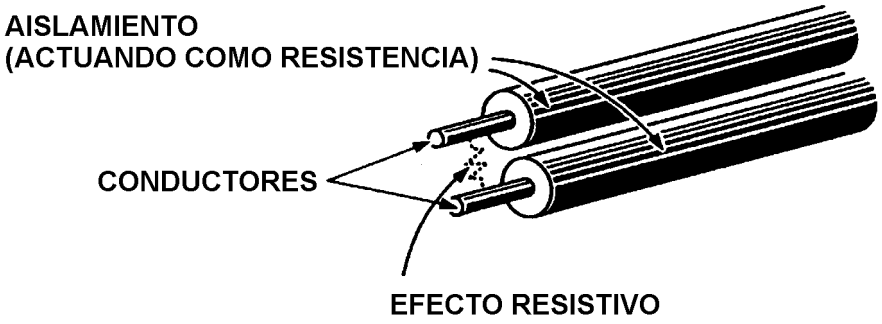
(fig.8)



$$\text{Intensidad de fuga } (\mu A) = \frac{\text{Tensión aplicada (V)}}{\text{Resistencia de aislamiento } (M\Omega)}$$

1.3. Intensidad de fuga superficial

Cuando se pierde el aislamiento en la conexión de los conductores, una pequeña intensidad circulará a través de la superficie descubierta existente entre los conductores. La intensidad de fuga dependerá de la situación del aislamiento de las superficies de los conductores. Si las superficies están limpias y secas, el valor de la intensidad de fuga será muy pequeño. Si las superficies están sucias y húmedas, la intensidad de fuga en estas superficies será significativa. Si esta fuga se incrementa, puede producir un cortocircuito entre los conductores.



(fig.9)

Esto sucederá dependiendo del estado de la superficie del aislamiento y del valor de la tensión aplicada; esto es por lo que la medición de aislamiento se realiza con tensiones más elevadas que las normalmente aplicadas al circuito en prueba.

7.1.4. Intensidad Total de Fuga

La intensidad total de fuga es la suma de las intensidades capacitiva, de conducción y de fuga superficial descrita anteriormente. Cada intensidad, y el total de la intensidad de fuga, están afectadas por factores como la temperatura ambiente, temperatura del conductor, humedad y nivel de la tensión aplicada.

Si el circuito está alimentado por una tensión alterna, circulará siempre una intensidad capacitiva (7.1.2) y nunca se podrá eliminar. Este es el motivo por el que en la medición de la resistencia de aislamiento se aplica siempre tensión en corriente continua, la intensidad de fuga en este caso desciende rápidamente a cero y no afecta a la medición. Se utiliza una tensión elevada porque a menudo existe un punto débil de aislamiento que produce cortocircuitos debido a la superficie de fuga (vea 7.1.4), mostrando de esta forma fallos de aislamiento que no se apreciarían con niveles bajos de tensión. La prueba de aislamiento mide la tensión aplicada y la intensidad de fuga resultante que circula, indicando la resistencia obtenida por un cálculo interno que está basado en la ley de Ohm. (vea la siguiente fórmula).

$$\text{Resistencia de aislamiento} = \frac{\text{Tensión de prueba (V)}}{\text{Intensidad de fuga } (\mu\text{A})}$$

Tal como la capacidad efectiva del sistema se carga, la intensidad de fuga se reduce a cero y la lectura de la resistencia de aislamiento se estabilizada indicando que la capacidad de la instalación está completamente cargada y que los componentes capacitivos de corriente han desaparecido. El sistema queda cargado completamente a la tensión de prueba, y es peligroso si se mantiene esta carga. El modelo K6015 dispone de un dispositivo de descarga automático y la prueba se considera finalizada cuando se está seguro de que el circuito está completamente descargado.

Si la instalación está húmeda y/o sucia, la intensidad de prueba del componente de fuga superficial será alta, indicando una lectura de resistencia con bajo aislamiento. Si la instalación eléctrica es de grandes dimensiones, las resistencias de aislamiento individuales de cada circuito quedarán conectadas en paralelo de forma que la resistencia total de aislamiento será menor que cada una individualmente. A mayor número de tramos conectado más pequeña será la resistencias total de aislamiento.

7.1.5. Daños a Equipos Sensibles a la Tensión

Un número cada vez mayor de equipos electrónicos está conectados a las redes eléctricas. Los circuitos de estado sólido en estos equipos pueden ser dañados por los niveles de tensión utilizados en las pruebas de aislamiento. Para prevenir estos daños es importante que estos equipos sensibles la tensión se desconecten antes de llevar a cabo la prueba y que una vez realizada se vuelvan a conectar inmediatamente. Los dispositivos que puede ser necesario desconectar antes de llevar a cabo la prueba son:
Reactancias electrónicas de fluorescentes

Dispositivos de detección en sistemas de seguridad

Dimmers

Conmutadores por tacto

Temporizadores

Controladores de potencia

Unidades de iluminación de emergencia

Diferenciales electrónicos

Ordenadores e impresoras

Terminales electrónicos de punto de venta (cajas registradoras)

Cualquier otro tipo de dispositivo que contenga componentes electrónicos

7.2 Preparación para la medición

Antes de medir compruebe siempre los siguiente:

1. Que no se visualiza el símbolo “ “ de pilas bajas.
   Nota: cuando el símbolo se visualiza o parpadea, la medición realizada puede ser errónea.

2. Que no se aprecia algún daño en el equipo o en los cables de prueba.

3. Compruebe la continuidad de los cables de prueba seleccionando la función de continuidad y uniendo las puntas de prueba. Si indica una lectura elevada es un fallo de los cables de prueba.

4. **ASEGÚRESE QUE EL CIRCUITO A MEDIR ESTÁ DESCONECTADO DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO**. Una luz de advertencia se ilumina cuando el instrumento detecta presencia de tensión de todas formas asegúrese de que realmente no hay tensión.

7.3 Prueba de Aislamiento

Advertencia
Asegúrese de que el circuito está desconectado del suministro eléctrico antes de realizar la medición

Proceda como sigue:

1. Sitúe el selector de funciones en la posición ***"INSULATION"***
2. Conecte los cables de prueba al conector de entrada de Aislamiento marcado como ***"EARTH"*** y ***"LINE"***
3. Presione el pulsador de función + o – para seleccionar la tensión de ensayo requerida 250V, 500V, 1000V
4. Presione el pulsador de Rango para seleccionar el margen necesario para la medición 20MΩ, 200MΩ o 2000MΩ.
5. Conecte las puntas de prueba al circuito a comprobar. Presione el pulsador Test para realizar la medición. Presione el pulsador ***"STORE"*** para guardar el resultado en la memoria interna del instrumento si lo requiere. NOTA: es importante que deje de presionar el pulsador de test antes de desconectar las puntas de prueba para permitir la descarga de los circuitos capacitivos o inductivos. Si existe una carga el instrumento indicará a través del visualizador la descarga de la tensión, desconecte las puntas de prueba cuando esta decaiga a cero.

NOTA: Si el valor de la medición es superior a 2000MΩ se visualizará el símbolo " ↑ "

PRECAUCIÓN
No mueva nunca el selector de funciones cuando aya soltado el pulsador test de lo contrario puede dañar el instrumento

No toque nunca el circuito, cables de prueba o aplicación bajo prueba mientras realiza la medición de aislamiento.

8. Comprobación de la Tensión de Suministro

Proceda como sigue:

1. Sitúe el selector de funciones en la posición ***"MAINS VOLTAGE"***.

2. Conecte el cable de prueba con clavija al instrumento y la clavija al circuito a comprobar

3. El visualizador indicará la tensión de suministro (P-N). Presionando el pulsador ***"REVIEW"*** cambiará la lectura entre la tensión de P-N, N-E y la frecuencia.

4. Los LEDs de colores indicaran la correcta conexión de la forma siguiente:

P-E LED Verde iluminado
P-N LED verde iluminado

LED Rojo debe estar apagado
Si no se visualiza esta secuencia o el LED rojo está iluminado por alguna razón no proceda a realizar la medición ya que está mal conectado.

9. Comprobación de la Impedancia de Bucle

9.1 Medición de la Tensión

Si requiere medir la tensión de suministro antes de realizar la prueba de la Impedancia de Bucle utilice primero la función ***"MAINS VOLTAGE"***. Esta tensión visualizada se actualiza cinco veces cada segundo.

9.1.1 ¿Qué es la Impedancia de Bucle de Fallo a Tierra?

El camino seguido por la intensidad de fallo como resultado de una baja impedancia de fallo ocurrida entre el conductor de fase y tierra es llamado bucle de fallo a tierra.
La intensidad de fallo es conducida a través del bucle por la tensión de suministro, la cantidad de intensidad fluyendo depende de la tensión de suministro y de la impedancia del bucle. Como más alta la impedancia, más baja será la intensidad de fallo y menor será la protección del circuito (fusibles o circuito ruptor) a actuar y la interrupción del fallo. Para asegurar que los fusibles o circuitos ruptores actuaran lo bastante rápido en el momento que se produce un fallo, la impedancia de bucle tiene que ser baja, el valor máximo actual depende de la característica del fusible o del circuito de ruptura conectado. Cada circuito tiene que ser comprobado para asegurar que la impedancia de bucle actual no excede las especificaciones para el dispositivo de protección concerniente.

9.1.2. Desconexión Automática por Sobrecalentamiento

Durante el corto periodo de prueba el instrumento disipa una potencia de aproximadamente 6kW. Si se realizan frecuentes pruebas durante un prolongado periodo de tiempo, las resistencias de prueba internas se sobrecalentaran. Cuando esto sucede, la prueba se aborta automáticamente y el símbolo de sobrecalentamiento " " aparecerá en el visualizador. El instrumento debe enfriarse antes de seguir midiendo.

9.1.3. Comprobación de la Impedancia de Bucle

Desde el bucle de defecto a tierra se realiza una trayectoria que incluye el sistema de alimentación de retorno hasta el transformador de suministro lo que quiere decir que la prueba de bucle tiene que realizarse después de conectar el suministro eléctrico. En muchos casos cualquier interruptor diferencial del circuito al realizar esta prueba puede dispararse ya que la intensidad circula desde la fase y retorna a través del sistema de tierra. El diferencial puede por esto interpretar un tipo de fallo para lo cual está diseñado, y dispararse, para prevenir este disparo no deseado del diferencial durante la prueba de bucle, el modelo K6015 dispone de un circuito ***D-Lok*** que evita el disparo de muchos tipos de diferenciales mientras realizamos la prueba de impedancia de bucle. Cualquier tipo de diferencial que no se pueda proteger del disparo por el sistema ***D-Lok*** debe desconectarse del circuito y reemplazado igualmente por una unidad disponible ***MCD*** durante la realización de la prueba y se reinstalará después de realizar la prueba de bucle.

9.2 Comprobación de la Impedancia de Bucle

ADVERTENCIA NO REALICE LA PRUEBA A MENOS QUE LOS LEDS P-E Y P-N SE ILUMINEN INDICANDO QUE EL INSTRUMENTO ESTÁ CONECTADO CORRECTAMENTE A LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA. Si estos dos LEDs no se iluminan, investigue la conexión a la instalación y corrija los fallos para realizar la prueba. Si se ilumina el LED rojo no realice la medición.

Proceda de la siguiente forma para realizar la medición desde una toma

1. Sitúe el selector de funciones en la posición Bucle
2. Conecte el cable de prueba con clavija al circuito a comprobar
3. Compruebe que los LEDs se iluminan de la siguiente forma:

P-E LED verde iluminado
P-N LED verde iluminado
LED rojo apagado

Si no se visualiza la secuencia anterior o el LED rojo está iluminado por cualquier razón, no realice la medición ya que esta conectado incorrectamente.

4. Presione el pulsador de ***"RANGE"*** + o – para seleccionar el margen requerido 20 Ω, 200 Ω, 2000 Ω.
5. Presione el pulsador ***"FUNCTION"*** + o – para activar o desactivar la función D-Lok. Se visualizará el símbolo `D-Lok` con la indicación `on/off` indicando si la función está activada o desactivada. Siempre que desee evitar el disparo del diferencial active el circuito D-Lok (Nota la función D-Lok evita el disparo de la mayoría de diferenciales pasivos). Si el circuito a comprobar no dispone de interruptor diferencial desactive la función D-Lok con lo que reducirá la temperatura generada durante la medición y podrá realizar un mayor número de comprobaciones en un periodo inferior de tiempo.
6. Presione el pulsador ***"TEST"*** para realizar la medición. Nota para valores muy bajos de impedancia bucle es aconsejable realizar varias mediciones y tomar la media de los resultados
7. Si el valor de la lectura es superior al margen seleccionado aparecerá el símbolo " ↑ " en el visualizador. Seleccione un margen superior presionando los pulsadores ***"RANGE"*** + o -.

NOTA: Si tiene la función D-Lok desconectada puede utilizar también el selector ***"POLARITY"*** para cambiar la polaridad de la prueba de bucle lo que puede evitar el disparo de algún tipo de diferenciales. En algunos circuitos cuando utilice la función D-Lok el instrumento puede tardar unos 10 segundos en visualizar el resultado, esto es normal y no es una avería del instrumento.

Cuadros de Distribución

El procedimiento para comprobar en cuadros de distribución es el mismo excepto en el cable de prueba que debe utilizar. En este caso conecte la punta de prueba roja a la Fase, la punta de prueba negra al Neutro y la pinza de cocodrilo verde a Tierra. Si requiere realizar una lectura de bucle entre fase y neutro simplemente la pinza de cocodrilo verde al mismo punto que la punta de prueba negra e.j. el neutro del circuito en prueba (en este caso los LEDs indicadores de estado no indicara ningún fallo de polaridad). Alternativamente puede utilizar las dos puntas de prueba disponibles.

Sonda externa de Tierra: la impedancia de bucle entre Fase y Tierra de partes metálicas expuestas (e.j. tubos/cañerías etc) puede ser comprobada utilizando la sonda externa de tierra. Conecte la

unidad a un enchufe. Conecte la sonda externa de tierra a la clavija de entrada ***"EXT. EARTH"***, asegurándose de sujetarla con los dedos colocados detrás del guardadedos. Esto romperá la continuidad del tierra al enchufe y el LED verde se iluminará. La punta de prueba de la sonda externa se conecta al nuevo punto de tierra en lugar del enchufe. Los LEDs de estado de suministro deben indicar la secuencia correcta como se ha descrito previamente. Cuando suceda esto, presione el pulsador ***"PRESS TO TEST"*** para medir la impedancia de bucle.

9.3 Impedancia de Bucle en equipos Trifásicos

Use el mismo procedimiento como descrito en el apartado 9.2 (Cuadros de Distribución) Preste especial atención de conectar únicamente una de las fases e.j.:
Primera Prueba: punta de prueba roja a la fase 1, punta de prueba negra al neutro, pinza de cocodrilo verde a tierra etc.

Segunda Prueba: punta de prueba roja a la fase 1, punta de prueba negra al neutro, pinza de cocodrilo verde a tierra etc.

ADVERTENCIA: NO CONECTE NUNCA EL INSTRUMENTO EN DOS FASES AL MISMO TIEMPO

Nota: La comprobación descrita en los apartados anteriores 9.2 y 9.3 medirá la impedancia de bucle entre fase-tierra. Si usted desea medir la impedancia de bucle entre Fase-neutro debe seguir el mismo procedimiento excepto la pinza de cocodrilo que debe conectarse al neutro del sistema e.j.: el mismo punto que la punta de prueba negra. Si el sistema no dispone de ningún neutro entonces usted debe conectar la punta de prueba negra al tierra e.j: el mismo punto que la pinza de cocodrilo verde. Esto sólo será operativo en este tipo de sistema si no hay ningún DCR ya que la intensidad de ensayo del verificador puede causar el disparo del DCR.

10. Prueba de la Intensidad Probable de Cortocircuito (PSC)

ATENCIÓN

No conecte nuca el instrumento en dos fases activas. Nunca intente medir la intensidad de cortocircuito probable de fase a fase.

10.1 ¿Qué es la probable intensidad de cortocircuito?

La probable intensidad de cortocircuito o intensidad de fallo de cualquier punto de la instalación eléctrica, es la intensidad que fluirá por el circuito si no se activa el dispositivo de protección y se produce un cortocircuito completo (impedancia muy baja). El valor de esta intensidad de fallo se determina por el valor de la tensión de suministro y la impedancia tomada en el punto del fallo. La medición de la Probable Intensidad de Cortocircuito (PSC) se puede utilizar para comprobar los dispositivos de protección, si el sistema actuará y si los límites están de acuerdo con el diseño de seguridad de la instalación.

10.2 Comprobación de la Probable intensidad de Cortocircuito (Icc)

La Icc normalmente se mide en el circuito de distribución entre fase y neutro, o en una toma entre fase y tierra.

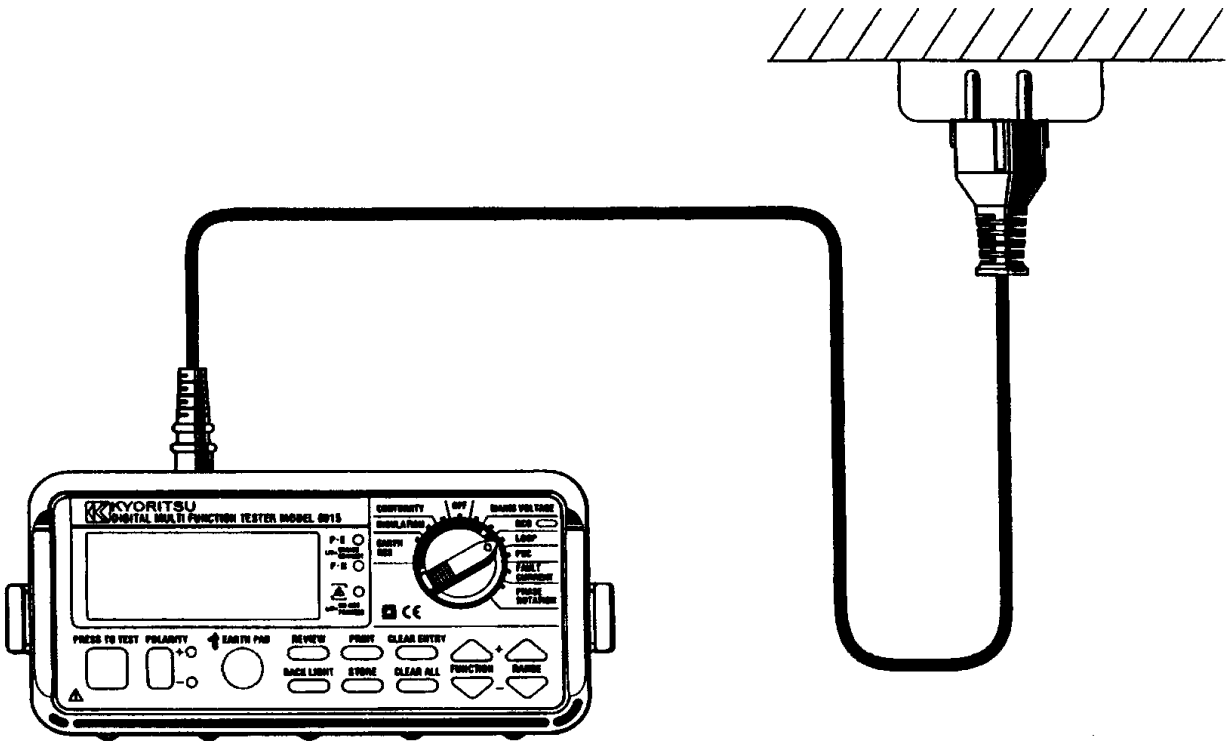
Si mide en un cuadro de distribución proceda de la forma siguiente:

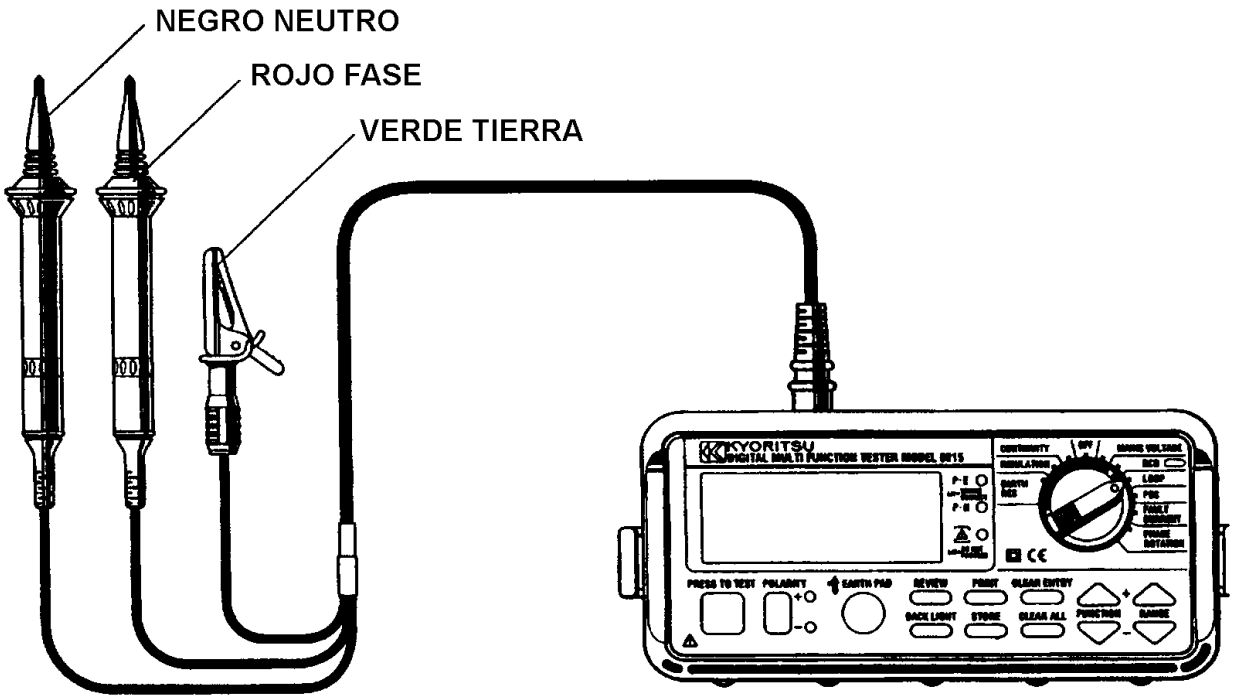
1. Sitúe el selector de funciones en la posición ***"PSC"***
2. Seleccione el margen de 2000 A ó 20 kA presionando los pulsadores + o –
3. Conecte el cable de medición en cuadros de distribución al instrumento
4. Conecte el cable rojo a la fase del sistema, el cable negro al neutro del sistema y el cocodrilo verde al neutro del sistema, compruebe que los LEDs de conexionado se iluminan correctamente.
5. Presione el pulsador ***TEST***. El instrumento activará una indicación acústico indicando que se realiza la medición y posteriormente se visualizará el valor de la Icc.
6. Antes de realizar otra medición espere a que el visualizador se ponga a cero o desconecte el instrumento. Se aconseja que primero desconecte el cable prueba de la fase.

NOTA: Para impedancias de bucle superiores de 50Ω (Icc inferior a 50 A aproximadamente) no es posible obtener una lectura precisa de la Icc y el instrumento visualizará el símbolo "🡅 " de fuera de margen.

Si realiza la medición mediante el cable de prueba con clavija, debido al conexionado interno, realizará la prueba entre fase y tierra. Indicando la posible intensidad de corto circuito entre fase y tierra.

NOTA: La prueba de la Icc genera más potencia que la prueba de bucle por ello no realice más mediciones que las necesarias ya que la protección térmica se activará antes.





(fig.10)
(fig.11)

11. Prueba de la Intensidad de Fallo a Tierra

ATENCIÓN
No conecte nunca el instrumento a través de dos fases. Nunca intente medir la intensidad de cortocircuito entre fase y fase

Siga el mismo procedimiento que en la Icc, sitúe le selector de funciones en la posición ***"FAULT CURRENT"***. Nota si va ha realizar la medición en un cuadro de distribución utilice el cable de prueba de tres hilos, para obtener un resultado optimo, conecte el cable rojo a la fase, el negro al neutro y el verde a tierra del sistema.

NOTA: La prueba de la intensidad de fallo a tierra genera más potencia que la prueba de bucle por ello no realice más mediciones que las necesarias ya que la protección térmica se activará antes.

12. Prueba DCR (diferenciales)

El DCR debe comprobarse para asegurar que actúa lo suficiente rápido para evitar que exista la posibilidad de que cualquier persona pueda sufrir un choque eléctrico. Esta prueba no debe confundirse con la prueba que se realiza cuando se presiona el pulsador TEST del diferencial; la prueba de este pulsador simplemente produce el disparo del diferencial para garantizar que está actuando, pero no mide el tiempo de intervención cuando se produce una ruptura del circuito.

12.2 ¿qué realiza la prueba de DCR?

El DCR está diseñado para actuar cuando se produce una diferencia entre la fase y el neutro (llamada intensidad residual) que alcanza el valor de disparo (o nivel) del dispositivo. El comprobador dispone una cuidadosa preselección del valor de la intensidad residual que aplicará dependiendo del dispositivo instalado, posteriormente mide el lapsus de tiempo transcurrido entre el momento en que ha aplicado la intensidad y la intervención del DCR.

Generalmente proceda de la siguiente forma:

1. Sitúe el selector de funciones en la posición ***"RCD"***.
2. Presione el pulsador ***FUNCTION*** + o – para seleccionar el tipo de prueba requerido. Dispone de las siguientes opciones:

1/2X	Para comprobar que los DCR no son demasiado sensibles.
1X	Para medir el tiempo de intervención
5X	Para comprobar a 5xIΔN
RAMPA AUTO	Para medir la intensidad exacta a la que interviene el DCR
AUTO TEST	Para realizar la secuencia de prueba automáticamente
1X Tipo S	Para comprobar DCRs tipo S (retardados)
Tipo A	Para comprobar DCRs sensibles a la CC

3. Cuando se ha seleccionado el tipo de prueba presione el pulsador de polaridad para seleccionar entre 0º y 180º (esto no es aplicable en la prueba ***AUTOTEST***).
4. Presione el pulsador ***RANGE*** + o – para seleccionar la intensidad de disparo del DCR. Dispone de las siguientes opciones:

10/30/100/300/500/1000 mA

PRECAUCIÓN: La función DCR x5 es efectiva hasta 100 mA. En las intensidades de 300/500/1000 mA el margen de intensidad está limitado a 1,5 A.

12.3 Prueba DCR (diferenciales)

Proceda de la forma siguiente:

12.3 Comprobación de diferenciales

1. Sitúe el selector de funciones en la posición RCD y seleccione mediante los pulsadores ***RANGE*** + o – la intensidad de disparo del diferencial en prueba.
2. Utilice los pulsadores ***FUNCTION*** + o – para seleccionar X ½ para efectuar la prueba de "no disparo" la cual asegura que el diferencial está trabajando dentro de sus especificaciones y que no es demasiado sensible.
3. Presione, si es necesario, el pulsador ***POLARITY*** + hasta que el visualizador indique " 0º ".

4. Conecte el instrumento al diferencial en prueba a través de cualquier enchufe disponible en la instalación (vea fig. 10) o utilizando el juego de cables de tres hilos (vea fig. 11).
5. Asegúrese de que los LEDs de indicación de conexionado P-E y P-N se iluminan y que el LED rojo de indicación de conexionado incorrecto está apagado, si no es así, desconecte el instrumento y verifique el conexionado para comprobar un posible fallo.
6. Si los LEDs están correctamente iluminados, presione el pulsador ***PRESS TO TEST*** para la mitad de la intensidad de disparo seleccionada hasta un periodo de 2000 ms, el diferencial no debe dispararse. Los LEDs PN y PE deben permanecer iluminados indicando que el diferencial no se ha disparado.
7. Presione el pulsador ***POLARITY*** – hasta que el visualizador indique " 180º " y repita la prueba.
8. En caso de que el diferencial se disparase se visualizará el tiempo de disparo. El diferencial puede ser defectuoso.
9. Utilice los pulsadores ***FUNCTION*** + o – para seleccionar X1 para efectuar la prueba de disparo, que mide el tiempo que tarda el diferencial en intervenir a la intensidad residual seleccionada.
10. Presione el pulsador ***POLARITY*** + hasta que aparezca " 0º " en el visualizador.
11. Asegúrese de que los LEDs de indicación de conexionado P-E y P-N se iluminan y que el LED rojo de indicación de conexionado incorrecto está apagado, si no es así, desconecte el instrumento y verifique el conexionado para comprobar un posible fallo.
12. Si los LEDs se iluminan, presione el pulsador test para aplicar la intensidad de disparo seleccionada y el diferencial deberá dispararse, el tiempo de disparo se mostrará en el visualizador. Si se produce el disparo, los LEDs deben apagarse, verifíquelo esto también.
13. Presione el pulsador ***POLARITY*** – hasta que el visualizador indique " 180º " y repita la prueba.
14. ASEGÚRESE DE NO TOCAR NINGUNA PARTE METÁLICA CONECTADA A TIERRA DURANTE LA REALIZACIÓN DE ESTAS PRUEBAS.

12.4 Comprobación de los diferenciales utilizados como protección suplementaria. (PRUEBA RÁPIDA X 5)

Los diferenciales de 30 mA o inferiores son utilizados muchas veces como protección extra contra los choques eléctricos. Estos diferenciales requieren un procedimiento de prueba especial, tal como se describe a continuación:

1. Utilice los pulsadores ***FUNCTION*** + o – para seleccionar X5.
2. Presione, si es necesario, el pulsador de ***POLARITY*** + hasta que el visualizador indique " 0º ".
3. Conecte el instrumento al diferencial en prueba.
4. Asegúrese de que los LEDs indicadores de conexionado P-E y P-N están iluminados. Si no lo están, desconecte el instrumento y verifique el conexionado para comprobar un posible fallo.
5. Si los LEDs se iluminan de forma correcta, presione el pulsador test para aplicar una intensidad de disparo de 150 mA (para una selección de un diferencial de 30 mA) y el diferencial deberá dispararse en menos de 40 ms, el tiempo de disparo se mostrará en el visualizador.
6. Presione el pulsador ***POLARITY*** – hasta que el visualizador indique " 180º " y repita la prueba.
7. ASEGÚRESE DE NO TOCAR NINGUNA PARTE METÁLICA CONECTADA A TIERRA DURANTE LA REALIZACIÓN DE ESTAS PRUEBAS.

12.5 Comprobación de diferenciales selectivos (Tipo S)

Los diferenciales retardados o selectivos se utilizan para permitir una discriminación, esto es, que un diferencial en concreto se dispare primero. Las comprobaciones se llevan a cabo de acuerdo al párrafo 12.3, excepto que el tiempo de disparo visualizado probablemente será superior al de un diferencial normal. Dado que el tiempo de prueba es superior, resulta más peligroso si se toca cualquier parte metálica conectada a tierra durante la prueba.

ASEGÚRESE DE NO TOCAR NINGUNA PARTE METÁLICA CONECTADA A TIERRA DURANTE LA REALIZACIÓN DE ESTAS PRUEBAS

NOTA: Si el diferencial no se dispara, el instrumento inyectará la intensidad de prueba durante un máximo de 2000 ms en los márgenes X1/2 y X1.

12.6 Comprobación de diferenciales sensibles a CC (TIPO A).

El modelo 6015 tiene la posibilidad de verificar diferenciales sensibles a intensidades de defecto en continua (CC). Esta prueba está pensada primordialmente para diferenciales de 30 mA.

Proceda como se indica a continuación:

1. Seleccione una intensidad de prueba de 30 mA.
2. Utilizando los pulsadores ***FUNCTION*** + o – seleccione la prueba de diferenciales de CC, se mostrará en el visualizador "Tipo A".
3. Presione, si es necesario, el pulsador ***POLARITY*** + hasta que el visualizador indique " 0º ".
4. Asegúrese de que los LEDs indicadores de conexionado P-E y P-N están iluminados. Si no lo están, desconecte el instrumento y verifique el conexionado para comprobar un posible fallo.
5. Si los LEDs se iluminan, presione el pulsador ***PRESS TO TEST*** para aplicar la intensidad de disparo seleccionada y el diferencial deberá dispararse, el tiempo de disparo se mostrará en el visualizador.
6. Presione el pulsador de polaridad – hasta que el visualizador indique " 180º " y repita la prueba.
7. ASEGÚRESE DE NO TOCAR NINGUNA PARTE METÁLICA CONECTADA A TIERRA DURANTE LA REALIZACIÓN DE ESTAS PRUEBAS

12.7 Prueba Automática (AUTOTEST).

La función AUTOTEST se puede utilizar para realizar una secuencia predeterminada de pruebas. Esto es útil para reducir el tiempo empleado en realizar las pruebas individualmente. Proceda como se indica a continuación:

1. Sitúe el selector de funciones en la posición RCD.
2. Utilice los pulsadores ***FUNCTION*** + o – para seleccionar AUTO-TEST.
3. Utilice los pulsadores ***RANGE*** + o – para seleccionar la intensidad de disparo del diferencial, p. Ej. 30 mA.
4. Presione el pulsador ***PRESS TO TEST***. El modelo K6015 realizará una secuencia de 6 pruebas. Algunas de las pruebas dispararán el diferencial y se indicará que se rearme el diferencial en esos momentos durante la secuencia. Al final de la secuencia puede presionar el pulsador ***REVIEW*** para visualizar los resultados. Un resultado típico puede ser:

AUTO ½ X	30 mA		
↑ 1.		0º	Pantalla 1
AUTO ½ X	30mA		
↑ 1.		180º	Pantalla 2
AUTO X1	30mA		
37ms		0º	Pantalla 3
AUTO X1	30mA		
46ms		180º	Pantalla 4
AUTO X5	30mA		
20ms		0º	Pantalla 5
AUTO X5	30mA		
24ms		180º	Pantalla 6

13. Prueba de la Resistencia de Tierra

El modelo 6015 puede realizar pruebas de resistencia de tierra con 3 y 4 hilos. Fundamentalmente las pruebas se realizan de la misma manera, sin embargo en la prueba de 3 hilos la longitud de los cables de conexión está limitada, en cambio en la prueba de 4 hilos la longitud de los cables de prueba entre el instrumento y la instalación en prueba no es crítica. Se utiliza una señal de salida de elevada tensión y alta frecuencia para proporcionar la suficiente precisión y superar la resistencia de contacto.

ADVERTENCIA

El instrumento genera una tensión de aproximadamente 100 V entre los terminales tierra, fase, ERT1 y ERT2 dependiendo de la prueba seleccionada.
NO TOQUE LAS CONEXIONES NI LA INSTALACIÓN DURANTE LA S PRUEBAS.

13.1 Medición de la Resistencia de tierra con 3 hilos

1. Sitúe el selector de funciones en la posición ***EARTH RESISTANCE***.
2. Utilice los pulsadores ***FUNCTION*** + o – para seleccionar la prueba de 3 hilos.
3. Utilice los pulsadores ***RANGE*** + o – para seleccionar los márgenes de 20 Ω, 200 Ω o 2000 Ω.
4. Clave las picas auxiliares de prueba en línea recta en tierra tal como se muestra en la fig. 2. La distancia entre las picas dependerá de la resistencia de tierra, pero habitualmente es suficiente con una distancia de entre 5-10 m
5. Conecte el cable verde al terminal marcado como ***EARTH*** en el instrumento y al electrodo de tierra bajo prueba, conecte el cable negro también al electrodo de tierra y al terminal marcado como ***ERT2***.
6. Conecte el cable amarillo al terminal marcado ***ERT1*** y a la pica central (la más cercana al electrodo de tierra).
7. Conecte el cable rojo al terminal marcado ***LINE*** y a la otra pica de prueba (la más alejada).
8. Presione el pulsador ***PRESS TO TEST*** para obtener el resultado de la resistencia de tierra.

IMPORTANTE
Si el lugar donde se han clavado las picas auxiliares de prueba está muy seco, humedézcalo con agua. Si no es posible situar las picas en el suelo (p. ej. si el suelo es de hormigón), se puede obtener una buena lectura si se colocan las picas sobre la superficie bien humedecida y en la posición correcta. Este método no funciona sobre el asfalto.

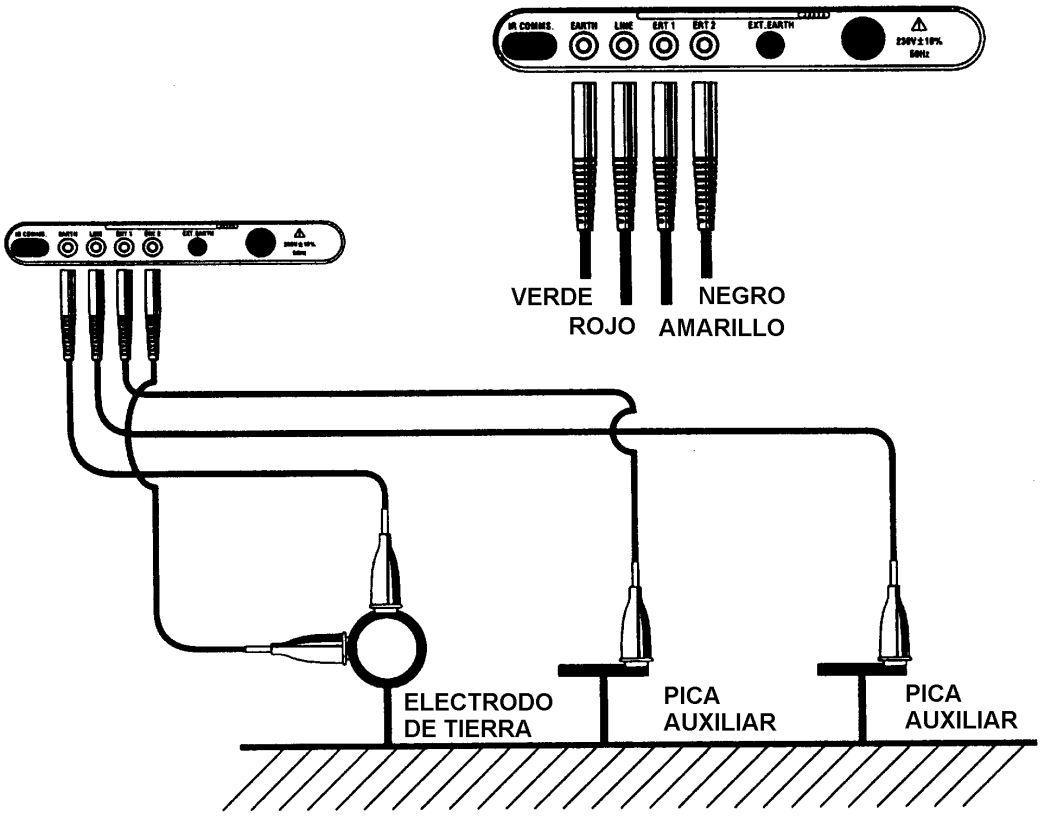
NOTA:
Si se muestra en el visualizador el mensaje ***RESISTENCIA ALTA PUNTA DE PRUEBA*** indicando que la resistencia de tierra medida excede de 2000 Ω. Esto puede ser debido a:

1. Excesiva resistencia de tierra en los electrodos auxiliares. Esto se puede reducir humedeciendo los electrodos o clavándolos más firmemente en el suelo.
2. Resistencia de tierra muy alta en el electrodo en prueba. Esto se puede reducir utilizando un electrodo más grande enterrado más profundamente en el suelo. También se pueden colocar más electrodos cerca del primero o enterrar una placa metálica. No intente reducir la lectura de la resistencia del electrodo de tierra humedeciendo el electrodo ya volvería a incrementarse en cuanto se secara, afectando posiblemente a los dispositivos de protección.

PRECAUCIÓN
Asegúrese de que los cables del electrodo de tierra y de las dos picas auxiliares estén separadas durante la medición. Si los cables están enrollados o se tocan, las lecturas pueden verse afectadas por tensiones inducidas. Asegúrese también de que las conexiones al electrodo de prueba, a las picas auxiliares y al instrumento son firmes. Una conexión pobre puede afectar la precisión de las lecturas.

13.2 Verificación de áreas de resistencias superpuestas.
Si la resistencia de los electrodos principal y auxiliares se superponen, se producirá una lectura falsa. La resistencia de áreas de resistencias superpuestas puede verificarse de la siguiente forma:

1. Mueva la pica auxiliar del centro (conectada al cable amarillo y al terminal marcado ***ERT1*** en el instrumento) 3 m más cerca del electrodo de tierra en prueba. Tome una lectura de la resistencia.
2. Mueva la pica auxiliar del centro (conectada al cable amarillo y al terminal marcado ***ERT1*** en el instrumento) 3 m más alejada de su posición original con respecto al electrodo en prueba. Tome una lectura de la resistencia.
3. Si la lectura original de la resistencia de tierra y las dos siguientes lecturas difieren más de un 5% (una parte de 20) es que existen áreas de resistencias superpuestas. En este caso, la pica principal de prueba (conectada al cable rojo y al terminal ***ERT2*** del instrumento) debe alejarse del electrodo de tierra en prueba.



(fig. 12)

La pica de auxiliar de prueba (conectada al cable amarillo y al terminal marcado ***ERT1*** en el instrumento) se sitúa a la mitad de la distancia entre el electrodo de tierra y la pica principal de prueba. Las pruebas (incluyendo aquellas que aseguran que las áreas de resistencias no se superpongan) deben ser repetidas para obtener lecturas satisfactorias. Si las lecturas no son

satisfactorias, las pruebas deben ser repetidas de nuevo con las picas auxiliares de prueba más alejadas del electrodo de tierra.

Se mostrará un mensaje de advertencia si cuando realizamos la prueba de tierra con tres cables, se detecta una tensión en el tierra superior al límite de seguridad. El símbolo "⚠ " aparecerá en el visualizador indicando que la tensión excede de 50 V.

13.3 Medición de la resistencia de tierra con cuatro hilos.
Este prueba se realiza exactamente de la misma forma que la de la prueba con 3 hilos, todas las conexiones y secuencias de pruebas son las mismas (vea el párrafo 13.1)
Asegúrese de seleccionar la prueba con 4 hilos utilizando los pulsadores de ***FUNTION*** + o -.
La diferencia cuando utilizamos este método es que no hay restricciones respecto a la longitud de la conexión de los cables. La prueba con 4 hilos se puede aplicar si utiliza sus propios cables de prueba que pueden ser más largos que los suministrados con el instrumento o en una instalación en la que se necesiten emplear cables de prueba de mayor longitud.

14. Rotación de Fases
El modelo 6015 dispone de una función de rotación de fases que permite verificar la secuencia de fases e un sistema trifásico (hasta 415 V CA 50 Hz). La comprobación se realiza empleando el juego de cables de 3 hilos marcados 1, 2 y 3. El instrumento determina el orden de la rotación de fases y visualiza si la rotación es en sentido horario o antihorario. Si se detecta la perdida de una fase al medir una bajada significativa de tensión entre dos fases con respecto a la otra fase, se visualizará un mensaje de advertencia.

Siga el procedimiento indicado:
1. Sitúe el selector de funciones en la posición ***PHASE ROTATION***.
2. Conecte el juego de cables de 3 hilos al instrumento y a los terminales de un sistema trifásico.
3. Presione el pulsador ***PRESS TO TEST***. El orden de las fases (relacionado con la secuencia de los cables de conexión 1, 2 y 3) se visualizará y se indicará cuando la secuencia de giro es en sentido horario o antihorario)

15. Funciones de Memoria – Almacenamiento, Borrado e Impresión

15.1 Almacenamiento de Resultados
El último resultado visualizado (o resultado seleccionado, para tensión de suministro y otras pruebas que proporcionan resultados múltiples) pueden ser almacenados en una memoria no volátil para su posterior impresión o volcado.

Los resultados se guardan secuencialmente y cada uno es asignado a un único número de entrada. El usuario debe tomar nota de la prueba que realizó para cada número de entrada.

Una entrada almacenada se puede borrar, por defecto aparece la última entrada pero se puede borrar cualquiera de ellas seleccionándola con los pulsadores ***RANGE***. Las entradas no se borran físicamente de la memoria pero se marcan como borradas, por tanto siguen ocupando espacio de la memoria. Para liberar memoria debe borrar toda la memoria presionando el pulsador ***CLEAR ALL***.

Cuando la memoria está a punto de llenarse se advierte. El pulsador ***CLEAR ALL*** borra completamente la memoria. Para evitar errores de borrado total de la memoria no deseados es necesario mantener presionado el pulsador ***PRESS TO TEST*** mientras se produce una cuenta regresiva de tiempo.

Los resultados memorizados se mantienen incluso cuando se agotan las pilas.

Dispone de 1000 posiciones de memoria. El número de posiciones de memoria utilizado por cada función es el siguiente:

TENSIÓN DE SUMINISTRO	2
DCR (excepto prueba automática y rampa)	1
DCR RAMPA	2
DCR PRUEBA AUTOMÁTICA	6
BUCLE	1
INTENSIDAD CORTOCIRCUITO	1
FALLO TIERRA	1
ROTACIÓN DE FASES	1
CONTINUIDAD	2
AISLAMIENTO	2
RESISTENCIA DE TIERRA	1

Por ejemplo, se pueden almacenar 166 pruebas DCR AUTO TEST o 1000 de bucle.

15.2 Almacenamiento
Cuando se presiona el pulsador STORE, si se dispone de suficiente memoria, el visualizador indica la siguiente localización de memoria libre junto a un mensaje:

998
MEMORIA
INGRESAR NUMERO Este ciclo de mensaje
PRESIONAR TEST

Si la memoria está casi llena:

MEMORIA
3/4 LLENA
INGRESAR NUMERO Este ciclo de mensaje
PRESIONAR TEST

Si la memoria está llena, solo se muestra un mensaje de aviso:

MEMORIA LLENA

Después de 10 segundos, o si se presiona el pulsador ***PRESS TO TEST PARA*** memorizar los resultados o si cualquier otro pulsador es presionado el visualizador indicará la función actual seleccionada.

15.3 Borrado de una entrada
Cuando se presiona el pulsador CLEAR ENTRY el visualizador indica la última localización e memoria almacenada y el siguiente mensaje:

123
LIMPIAR INGRESO

INGRESAR NUMERO Este ciclo de mensaje
PRESIONAR TEST

El pulsador FUNCTION se puede utilizar para seleccionar otra posición de memoria.

Después de 10 segundos, o si se presiona el pulsador ***PRESS TO TEST PARA*** memorizar los resultados o si cualquier otro pulsador es presionado el visualizador indicará la función actual seleccionada.

15.4 Borrado Total de la Memoria

Cuando se presiona el pulsador CLEAR ALL el visualizador indica el siguiente mensaje:

LIMPIAR TODO MEM Este ciclo de mensaje
RETENER TEST

Cuando se mantiene presionado el pulsador PRESS TO TEST el visualizador indica una cuenta regresiva desde 5. Despues de 5 segundos se borrara toda la memoria. Cuando se borre toda la memoria se visualizará el siguiente mensaje:

OCUPADO BORRADO
NO APAGUE INTER Este ciclo de mensaje
MEMORIA LIMPIA

Después de 10 segundos, o si se presiona el pulsador ***PRESS TO TEST PARA*** memorizar los resultados o si cualquier otro pulsador es presionado el visualizador indicará la función actual seleccionada.

15.5 Imprimir Información

Para imprimir los resultados del K6015 debe de dispones de una impresora KYORITSU SP1000 y un adaptador de infrarrojos KYORITSU. Conecte el adaptador de infrarrojos KYORITSU modelo IRDA100 a la SP1000.
Asegúrese de que la impresora está seleccionada para trabajar a 2400bps y conectada. Para más información lea el manual de la impresora y del adaptador.

Todos los resultados se imprimirán en el mismo orden que han sido memorizados. Cada resultado se diferencia por el número de registro. Si precisa interrumpir la impresión en cualquier punto simplemente desconecte el K6015 situando el selector de funciones en la posición OFF.

Cuando se presiona el pulsador PRINT, se imprime el encabezamiento seguido por todos los resultados almacenados con su número de entrada, por ejemplo:

ENTRADA	PRUEBA	RESULTADO
1	Tensión F-N	250.0V
	Tensión N-T	10.0V
	Frecuencia	49.9Hz

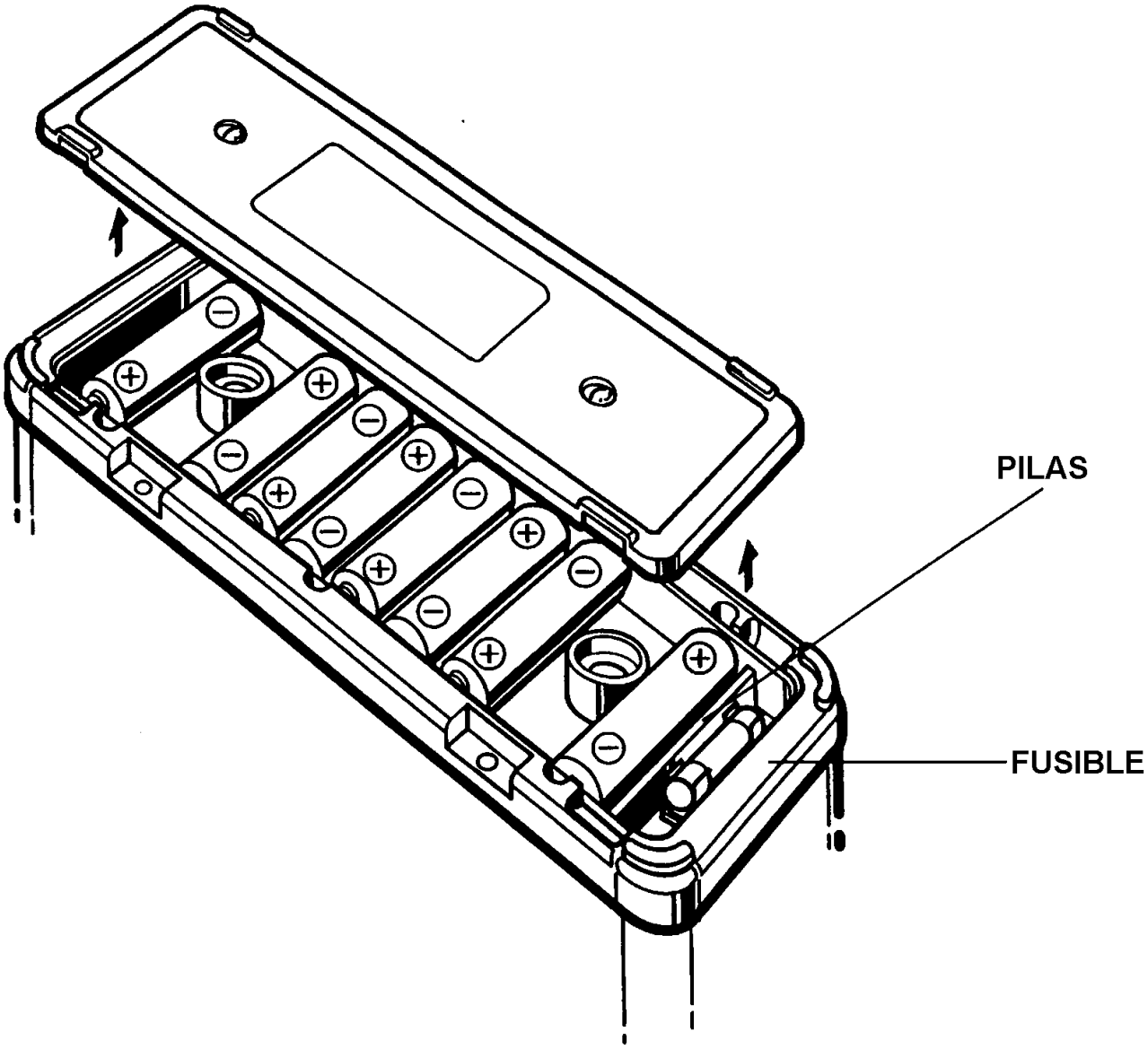
3	1/2X	30mA	19Ω	
4	X1	30mA	32mS	
5	X5	30mA	32mS	
6	RAMPA	30mA	4mS	
7	CC	30mA	187mS	
8	AUTO 1/2X	30mA	9Ω	
	AUTO 1X	30mA	37mS	0deg
	AUTO 1X	30mA	46mS	180deg
	AUTO 5X	30mA	3mS	0deg
	AUTO 5X	30mA	46mS	180deg
9	BUCLE F-T	20Ω	11.30Ω	
10	Icc F-N	2kA	1987A	
11	FALLO F-T	20kA	11.34Ka	
12	ROTACIÓN FASES		132	ANTIHORARIO
13	CONTINUIDAD	20Ω	12.46Ω	
14	AIS. 500V	20MΩ	0.98MΩ	
	TIERRA 3 C.	200Ω	78.6Ω	
15	TIERRA 4C.	200Ωm	78.6Ωm	

Las entradas borradas (en el ejemplo, la entrada 2 fue borrada) no se imprimen.

Mientras se imprime se visualiza un mensaje parpadeando. La impresión se puede detener en cualquier momento situando el selector de funciones en la posición ***OFF***.

16. Cambio de las Pilas

Cuando se visualiza el símbolo se pilas bajas“ ” , desconecte y retire los cables de prueba del instrumento. Retire la tapa de las pilas y las pilas. Cámbielas por 8 nuevas de 1,5V LR6, preste atención a la polaridad. Coloque la tapa de las pilas.



(fig.13)

17. Cambio de Fusible

El circuito de la prueba de continuidad está protegido por un fusible cerámico de 0,5A HRC situado en el compartimento de las pilas, junto a uno de recambio. Si el instrumento falla en la función de continuidad, primero retire los cables de prueba del instrumento. Luego retire la tapa de las pilas, saque el fusible y compruebe su continuidad con otro instrumento. Si está fundido cámbielo por otro equivalente, coloque de nuevo la tapa de las pilas. No olvide colocar un fusible nuevo en el porta fusibles de recambio.

Si el instrumento no funciona en la impedancia de bucle, Icc, Intensidad de Fallo, Rotación de Fases y modos de DCR, puede estar fundido un fusible de protección del circuito impreso. Si sospecha que este fusible está fundido devuelva el instrumento a su proveedor para que sea reparado. No intente sustituir este fusible usted mismo.

Kyoritsu se reserva el derecho de cambiar las especificaciones o diseños descritos en este manual de instrucciones sin obligación de notificarlo.

KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD.